

(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

533222

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/040727 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02B 11/127**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002885

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. August 2003 (28.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 51 002.4 30. Oktober 2002 (30.10.2002) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]**; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **SCHMIDT, Detlev**

[DE/DE]; Richardstr. 61, 12055 Berlin (DE); **TÜRK-MEN, Sezai** [DE/DE]; Schuckertdamm 334, 13629 Berlin (DE); **SEIDLER, Günter** [DE/DE]; Sternstr. 11, 13359 Berlin (DE); **WAJNBERG, Artur** [DE/DE]; Essener Str. 26, 10555 Berlin (DE); **THIEDE, Ingo** [DE/DE]; Fregestr. 76, 12159 Berlin (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, IN, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

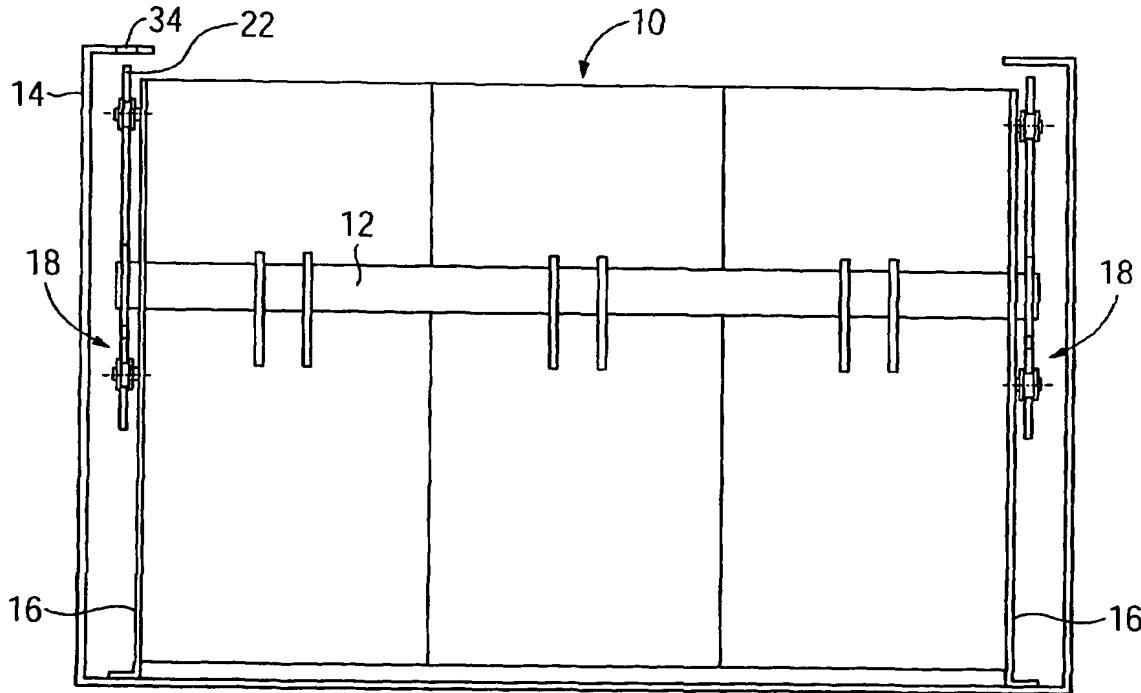
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Titel: POWER CIRCUIT BREAKER

(54) Bezeichnung: LEISTUNGSSCHALTER



(57) **Abstract:** The invention relates to a power circuit breaker which comprises an insertion rack which is arranged in a distribution unit and a lock system for locking the power circuit breaker in the insertion rack in a locking system. The inventive locking system (18) can be actuated by a drive mechanism, in particular by the switch shaft (12) of the power circuit breaker (10)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/040727 A2



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Leistungsschalter mit einem Einschubrahmen zur Anordnung in einer Schaltanlage und einer Verriegelungseinrichtung zur Verriegelung des Leistungsschalters im Einschubrahmen in einer Verriegelungseinrichtung. Hierzu ist vorgesehen, dass die Verriegelungseinrichtung (18) von einem Schaltantrieb, insbesondere von einer Schaltwelle (12) des Leistungsschalters (10) betätigbar ist.

Beschreibung**Leistungsschalter**

5 Die Erfinung betrifft einen Leistungsschalter mit einem Einschubrahmen, der mittels des Einschubrahmens in einer Schaltanlage anordbar ist.

Leistungsschalter der gattungsgemäßen Art sind bekannt. Durch die Anordnung in ihrem Einschubrahmen sind diese in einfacher Weise in eine Schaltanlage einfahr- beziehungsweise ausfahrbar. Hierbei kommt einer Arretierung des Leistungsschalters in ihrem Einschubrahmen große Bedeutung zu. Insbesondere bei Leistungsschaltern mit hohem Kurzschlussausschaltvermögen tritt aufgrund der Schleifenwirkung der Strombahn des Leistungsschalters beziehungsweise der Schaltanlage eine Kraft auf, die auf den Leistungsschalter wirkt. Diese Kraft ist derart gerichtet, dass der Leistungsschalter aus seinem Einschubrahmen gedrängt wird. Insbesondere bei hohen fließenden Strömen (Kurzschlussströme) treten, da die wirkende Kraft mit dem Quadrat des Stromes ansteigt, erhebliche auf den Leistungsschalter wirkende Kräfte auf. Ist nun der Leistungsschalter nicht exakt in der Wirklinie dieser Kraft in seinem Einschubrahmen fixiert, kann es durch Hebelwirkung zu einer Drehmomentbeaufschlagung des Leistungsschalters kommen, so dass dieser eine Kippbewegung erfährt, die zu einer Relativbewegung zwischen Anschlussstücken der Schaltkontakte des Leistungsschalters und Kontaktlamellen des Einschubrahmens führt. Diese Relativbewegung kann bis zu einer Trennung der Schaltkontakte von den Kontaktlamellen führen, so dass eine Lichtbogenbildung nicht auszuschließen ist. Infolge der großen fließenden Ströme wäre hiermit eine Zerstörung des Leistungsschalters verbunden.

35 Bekannt ist, den Leistungsschalter mittels einer Verriegelungseinrichtung mit seinem Einschubrahmen zu verriegeln. Hierbei sind Haltesysteme bekannt, die von einer Einfahrwelle

oder einem Einfahrantrieb zum Einfahren des Leistungsschalters in den Einschubrahmen betätigt werden. Derartige Haltesysteme zeichnen sich jedoch durch eine aufwendige konstruktive Gestaltung aus. Darüber hinaus ist ein Mindest-

5 Spiel zwischen den Rückhalteelementen des Haltesystems und dem Einschubrahmen gegeben, da nur eine gleichzeitige Bewegung zwischen Leistungsschalter und Einschubrahmen und Ausheben der Rückhaltesysteme möglich ist.

10 Ferner sind starre Systeme bekannt, mittels denen die Einfahrrichtung beziehungsweise die Ausfahrrichtung des Leistungsschalters in den Einschubrahmen blockiert werden kann. Diese besitzen einen relativ kleinen wirksamen Hebelarm, so dass die insbesondere im Kurzschlussfall auftretenden großen

15 Kräfte nicht sicher abgefangen werden können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Leistungsschalter der gattungsgemäßen Art zu schaffen, der durch eine einfache Anordnung sicher in seinem Einschubrahmen verriegelt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Leistungsschalter mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, dass die Verriegelungseinrichtung des Leistungsschalters von einem Schaltantrieb, insbesondere von einer Schaltwelle des Leistungsschalters betätigbar ist, wird vorteilhaft möglich, das Schließen der Schaltkontakte des Leistungsschalters mit der Verriegelung des Leistungsschalters im Einschubrahmen zu verknüpfen. Durch diese somit quasi

25 gegebene Wirkverbindung zwischen geschlossenen Schaltkontakten des Leistungsschalters und Verriegelung des Leistungsschalters im Einschubrahmen kann eine auf die Schaltstellung des Leistungsschalters abgestimmte Rückhaltekraft auf den Leistungsschalter aufgebracht werden, die diesen sicher, auch im Falle des Fließens hoher Ströme, in der gewünschten Position hält. Insbesondere wird vermieden, dass

30 die durch die hohen Ströme injizierten Kräfte die Anschluss-

35

stücke der Schaltkontakte und die Kontaktlamellen des Einschubrahmens auseinander drängen, so dass die eingangs genannte Lichtbogenbildung unterdrückt werden kann.

- 5 In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Schaltwelle wenigstens ein drehfest mit der Schaltwelle verbundenes Betätigungsselement umfasst, über das die Verriegelungseinrichtung in die Verriegelungsstellung beziehungsweise die Entriegelungsstellung bringbar ist. Hierdurch wird in besonders einfacher Weise die Betätigung der Verriegelungseinrichtung möglich. Die Schaltwelle des Leistungsschalters trägt hierbei vorzugsweise außerhalb einer äußeren Begrenzungsstruktur ein drehfest angeordnetes Zahnrad beziehungsweise Zahnradsegment. Hierdurch wird in besonders einfacher Weise die Kopplung der Schaltbewegung der Kontaktanordnung mit der Betätigung der Verriegelungseinrichtung möglich. Die Schaltwelle erfährt zum Einschalten, d. h. zum Schließen der Schaltkontakte, beziehungsweise zum Ausschalten, d. h. zum Öffnen der Schaltkontakte, des Leistungsschalters eine Drehbewegung, die gleichzeitig ausgenutzt wird, um die Verriegelungseinrichtung zu betätigen.
- 10
- 15
- 20

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verriegelungseinrichtung wenigstens einen im Wesentlichen axial verlagerbaren Verriegelungsbolzen umfasst, der in Formschluss mit dem Einschubrahmen bringbar ist. Insbesondere, wenn in weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung der axial verlagerbare Verriegelungsbolzen einen Zahnstangenabschnitt aufweist, der mit dem Betätigungs- element kämmt, lässt sich so in einfacher Weise die Drehbewegung der Schaltwelle in eine Hubbewegung des Verriegelungsbolzens umsetzen. Somit wird eine sichere Arretierung des Leistungsschalters möglich.

- 25
- 30
- 35

Nach weiteren bevorzugten Ausgestaltungen der Erfindung kann das Betätigungsselement mit dem Verriegelungsbolzen über eine Kurbelanordnung, offene oder geschlossene Kurvenscheiben,

Seilzüge, Bowdenzüge oder dergleichen wirkverbunden sein. Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung dieser Wirkverbindung, lässt sich in einfacher Weise die Drehbewegung der Schaltwelle in die Verriegelungsbewegung beziehungsweise Entriegelungsbewegung der Verriegelungseinrichtung überführen.

Sämtliche Ausführungsvarianten zeichnen sich durch einen robusten, wartungsarmen beziehungsweise wartungsfreien Aufbau aus, so dass diese besonders geeignet sind, in relativ robusten Betriebsbedingungen ausgesetzten Leistungsschaltern eingesetzt zu werden.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Leistungsschalters;

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf eine Verriegelungseinrichtung des Leistungsschalters in einer ersten Ausführungsvariante;

Figur 3 eine Verriegelungseinrichtung in einer zweiten Ausführungsvariante und

Figur 4 eine Verriegelungseinrichtung in einer dritten Ausführungsvariante.

Figur 1 zeigt schematisch einen Leistungsschalter 10, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung von Details verzichtet wurde. Gemäß Darstellung handelt es sich beispielsweise um einen dreipoligen Leistungsschalter.

Der Leistungsschalter 10 umfasst eine Schaltwelle 12, mittels der bewegbare Schaltkontakte des Leistungsschalters 10 gegen

feststehende Schaltkontakte führbar sind (Schließstellung) beziehungsweise von diesen wegführbar sind (Offenstellung). Die Schaltwelle 12 ist hierzu von einer nicht dargestellten Antriebsanordnung um ihre Längsachse in einem entsprechenden 5 Winkelbereich drehbar.

Der Leistungsschalter 10 ist über einen lediglich angedeuteten Einschubrahmen 14 in einer nicht dargestellten Schaltanlage anordbar.

10

Die Schaltwelle 12 ist über seitliche Strukturelemente 16, beispielsweise Halte- und Aufnahmerahmen, hinaus verlängert und trägt dort beidseitig eine insgesamt mit 18 bezeichnete Verriegelungseinrichtung.

15

Aufbau und Wirkungsweise der Verriegelungseinrichtung 18 werden anhand von Figur 2 näher erläutert.

Die Verriegelungseinrichtung 18 umfasst ein auf der Schaltwelle 12 drehfest angeordnetes Betätigungsselement 20, das mit einem Verriegelungsbolzen 22 zusammenwirkt. Der Verriegelungsbolzen 22 ist axial verlagerbar angeordnet und beispielweise durch Führungsrollen 24 geführt.

25 Das Betätigungsselement 20 wird von einem Zahnradsegment 26 gebildet, dem ein Zahnstangenabschnitt 28 des Verriegelungsbolzens 22 zugeordnet ist. Zahnradsegment 26 und Zahnstangenabschnitt 28 stehen in kämmendem Eingriff.

30 Die in Figur 1 und 2 dargestellte Verriegelungseinrichtung 18 zeigt folgende Funktion:

Bei Betätigung der Schaltwelle 12 zum Schließen der Schaltkontakte des Leistungsschalters 10 wird diese um ihre Drehachse 30, gemäß der Darstellung in Figur 2 entgegen dem Uhrzeigersinn, gedreht. Hierdurch erfährt das drehfest mit der Schaltwelle 12 verbundene Betätigungsselement 20 eine identi-

sche Drehbewegung. Dadurch, dass das Betätigungsselement 20 mit dem Verriegelungsbolzen 22 kämmt, erfährt der Verriegelungsbolzen 22 eine in Richtung des Pfeiles 32 gerichtete Hubbewegung. Hierdurch greift der Verriegelungsbolzen 22 in eine korrespondierende Öffnung 34 des Einschubrahmens 14 ein. Zur exakten Einführung des Verriegelungsbolzens 22 in die Öffnung 34 kann dieser eine kegelförmig ausgebildete Spitze 35 aufweisen.

10 Es wird deutlich, dass in einfacher Weise die Schaltbewegung des Leistungsschalters 10 über die Schaltwelle 12 auf die Betätigung der Verriegelungseinrichtung 18 übertragen ist. Das heißt, bei Einschalten des Leistungsschalters 10 erfolgt automatisch eine Überführung der Verriegelungseinrichtung 18 in die Verriegelungsstellung. Somit ist der Leistungsschalter 10 während seines Einschaltzustandes in jedem Falle gesichert. Hierbei erfolgt eine gesteuerte Bewegung der Verriegelungseinrichtung 18 derart, dass diese bereits verriegelt, bevor eine Vorkontaktberührungen des Leistungsschalters 10 wirksam

15 ist. Hierdurch wird sichergestellt, dass bereits in diesem eingeschalteten Zustand des Leistungsschalters 10 die Arretierung bereits sicher erfolgt ist.

20

Eine Entriegelung der Verriegelungseinrichtung 18 erfolgt analog durch Öffnen des Leistungsschalters 10. Hier erfährt wiederum die Schaltwelle 12 eine entgegengesetzte Drehbewegung um die Drehachse 30 - gemäß Darstellung der Figur 2 in Uhrzeigersinn. Die entsprechend resultierende Drehbewegung des Betätigungsselementes 20 wird auf den Verriegelungsbolzen 22 übertragen, so dass dieser entgegen der Hubbewegung 32 abgesenkt wird, so dass der Verriegelungsbolzen 22 außer Eingriff mit der Öffnung 34 gelangt.

Wie Figur 2 andeutet, kann dem Betätigungsselement 20 ein weiterer Verriegelungsbolzen 22' zugeordnet sein, der diametral gegenüberliegend zu dem Verriegelungsbolzen 22 angeordnet ist. Aufbau und Wirkungsweise des Verriegelungsbolzens 22'

entspricht dem des Verriegelungsbolzens 22. Durch die diametral gegenüberliegende Anordnung erfährt der Verriegelungsbolzen 22' bei Hubbewegung 32 des Verriegelungsbolzens 22 eine entgegengesetzt gerichtete Hubbewegung 32'. Hierdurch 5 wird möglich, zeitgleich den Leistungsschalter 10 sowohl in einem oberen Abschnitt als auch in einem unteren Abschnitt des Einschubrahmens 14 zu verriegeln.

Bei zwei vorgesehenen Verriegelungseinrichtungen 18 stehen 10 somit insgesamt vier Verriegelungspunkte zur Verfügung. Diese gewährleisten eine sichere, auch bei hohen Strömen auftretende, hohen Krafteinwirkungen widerstehende Positionierung des Leistungsschalters 10 in seinem Einschubrahmen. Relativbewegungen von nicht weiter dargestellten Anschlussstücken der 15 Schaltkontakte und Kontaktlamellen des Einschubrahmens zueinander können somit vermieden werden.

In den Figuren 3 und 4 sind abgewandelte Ausführungsformen 20 der Verriegelungseinrichtung 18 gezeigt. In den Figuren 3a beziehungsweise 4a ist hierbei die Entriegelungsstellung und in den Figuren 3b beziehungsweise 4b die Verriegelungsstellung dargestellt. Gleiche Teile wie in den vorhergehenden Figuren sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und nicht nochmals erläutert.

25 Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 und 2 ist hier das Betätigungsselement 20 als Kurbelanordnung 36 ausgebildet, die mit einer korrespondierenden Kulissenführung 38 des Verriegelungsbolzens 22 zusammenwirkt. Auch hierdurch 30 wird in einfacher Weise die Umsetzung der Drehbewegung der Schaltwelle 12 in die Hubbewegung 32 des Verriegelungsbolzens 22 möglich.

In den Figuren 4a und 4b ist eine Ausführungsvariante 35 gezeigt, bei der dem Betätigungsselement 20 wiederum zwei diametral gegenüberliegend angeordnete Verriegelungsbolzen 22 beziehungsweise 22' zugeordnet sind. Auch hier wirkt ein als

Doppelkurbelanordnung ausgebildetes Betätigungsselement 20 mit Kulissenführungen 38 der nunmehr zwei Verriegelungsbolzen 22 beziehungsweise 22' zusammen.

Patentansprüche

1. Leistungsschalter mit einem Einschubrahmen zur Anordnung in einer Schaltanlage und einer Verriegelungseinrichtung zur Verriegelung des Leistungsschalters im Einschubrahmen in einer Verriegelungsstellung,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Verriegelungseinrichtung (18) von einer Antriebsanordnung, insbesondere von einer Schaltwelle (12) des Leistungsschalters (10) betätigbar ist.
2. Leistungsschalter nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Verriegelungseinrichtung (18) wenigstens ein drehfest mit der Schaltwelle verbundenes Betätigungsselement (20) umfasst, über das die Verriegelungseinrichtung (18) in die Verriegelungsstellung beziehungsweise in eine Entriegelungsstellung bringbar ist.
3. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Verriegelungseinrichtung (18) wenigstens einen im Wesentlichen axial verlagerbaren Verriegelungsbolzen (22, 22') umfasst, der in Formschluss mit dem Einschubrahmen (14) bringbar ist.
4. Leistungsschalter nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Betätigungsselement (20) ein Zahnrad oder Zahnradsegment (26) ist, das einen Zahnstangenabschnitt (28) des Verriegelungsbolzens (22, 22') kämmt.
5. Leistungsschalter nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Betätigungsselement (20) eine Kurbelanordnung (36) ist, die in Eingriff mit einer Kulissenführung (38) des Verriegelungsbolzens (22, 22') steht.

10

6. Leistungsschalter nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Be-
tätigungs element (20) mit dem Verriegelungsbolzen (22, 22')
über offene oder geschlossene Kurvenscheiben verbunden ist.

5

7. Leistungsschalter Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Be-
tätigungs element (20) mit dem Verriegelungsbolzen (22, 22')
über einen Seilzug, Bowdenzug oder dergleichen verbunden ist.

10

8. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Ver-
riegelungsstellung der Verriegelungseinrichtung (18) erreicht
ist, bevor eine Vorkontaktberührung des Leistungsschalters
15 (10) wirksam ist.

15

1/2

FIG 1

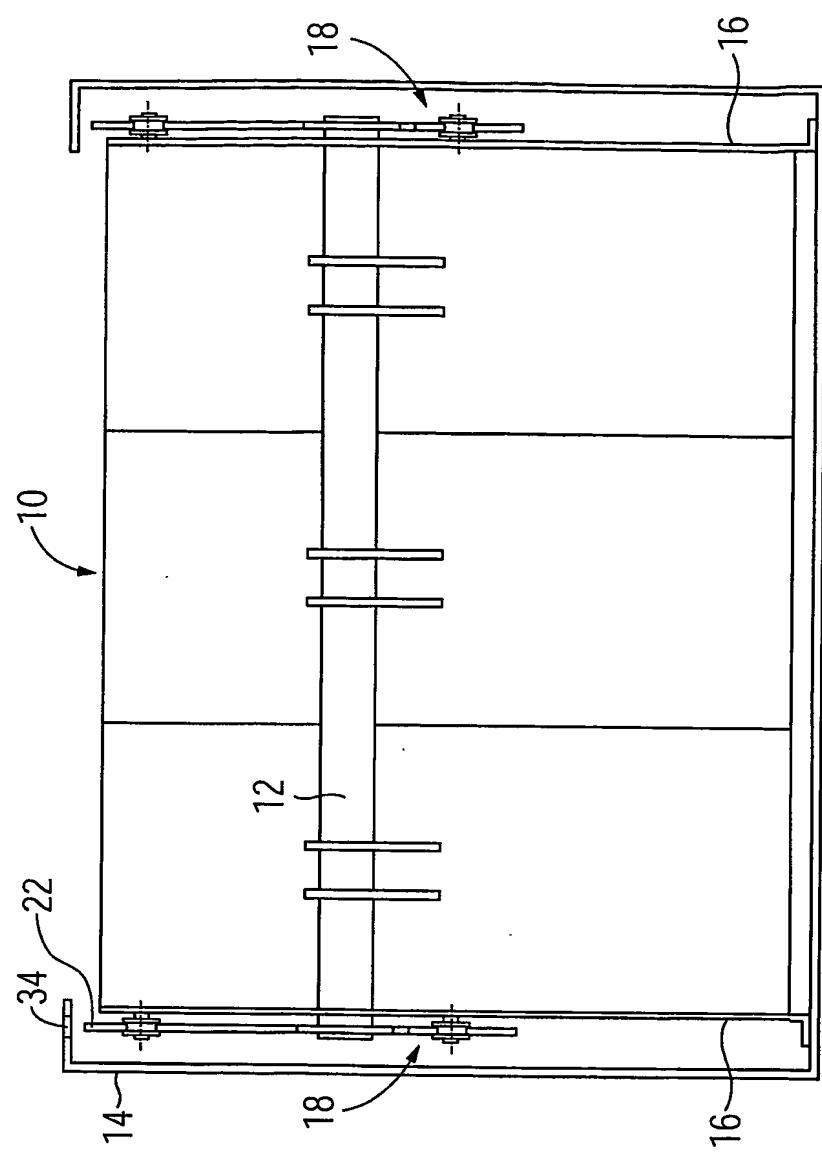
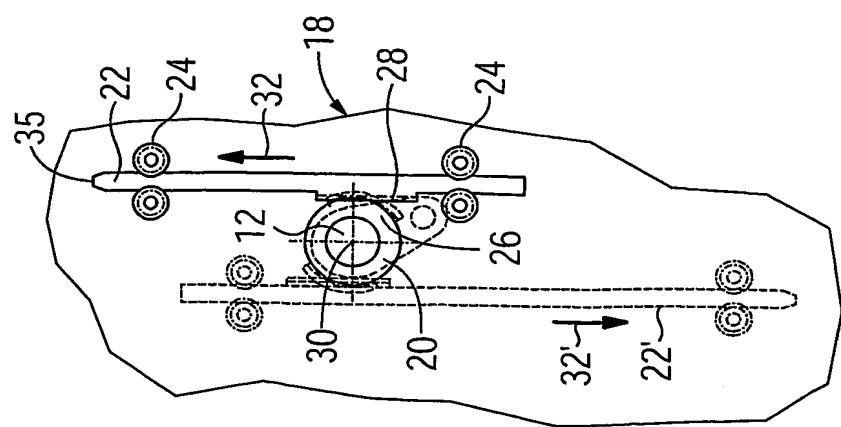


FIG 2



2/2

FIG 3

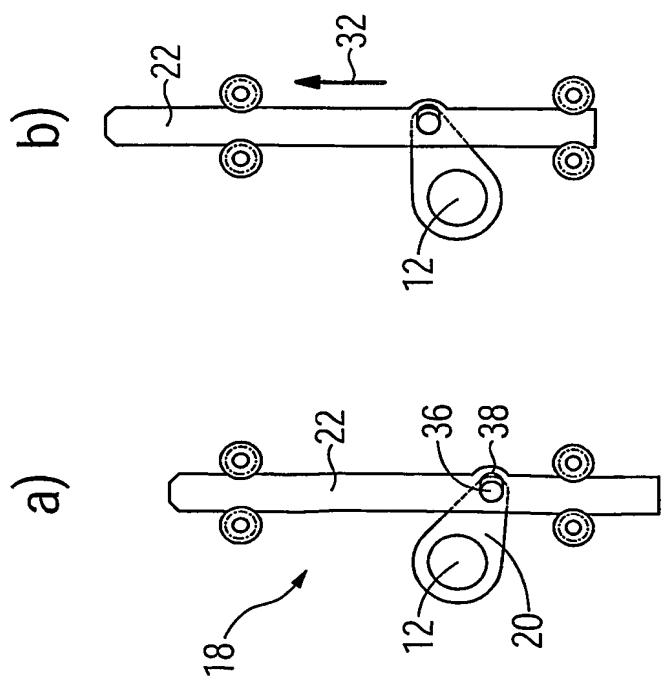


FIG 4

